

## 災害防救韌性科技方案之簡介

謝龍生<sup>1</sup>、徐雅涵<sup>1</sup>、鍾毓<sup>1</sup>、葛宇甯<sup>1</sup>

蘇昭郎<sup>2</sup>、許明仁<sup>2</sup>、賴怡璇<sup>2</sup>、廖宏儒<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 國家科學及技術委員會災害防救韌性科技方案推動小組

<sup>2</sup> 國家災害防救科技中心 企劃組

<sup>3</sup> 國家科學及技術委員會自然科學及永續研究發展處

---

### 摘要

災害防救韌性科技方案(以下簡稱韌性科技方案)草案規劃過程中，已召開多次專家會議、部會署協商會議，並於行政院災害防救專家諮詢委員會(以下簡稱專諮會)群體會議報告。後續依據委員及部會署意見修訂該規劃報告，並將修訂後之規劃報告草案陳送行政院進行審議，行政院已於 112 年 7 月 19 日發文核定通過「災害防救韌性科技方案(112-115 年)」，以作為各部會署未來 4 年研擬防減災科研計畫之指引方針。爰此，茲將韌性科技方案之規劃參考依據、方案目標、課題推動重點、方案功能與角色定位、方案與其他計畫關係及預期成果等簡述於此，讓各界對韌性科技方案有所了解，並鼓勵部會署與地方政府未來能主動積極參與韌性科技方案，以打造建構「數位治理」、「智慧調適」與「韌性城鄉」的治理生活環境，達成智慧治理耐災永續生活圈之目標。

## 一、推動背景說明

以災害防救科技支援輔助政府推動災害防救相關工作，一直是政府施政之重點，負責國家災害防救科技研究的主肇者-國家科學及技術委員會(以下簡稱國科會)協同相關部會，共同推動多期之災害防救科技相關計畫或方案，其科研成果相當具體及豐碩，並落實應用於災害防救預警整備應變與重建復原等各項措施，將災害防救防禦模式從被動化為主動，有效降低損失及傷亡至最低。

為讓政府相關部門能應用最新資通訊與創新科技，使災害防救技術多元化與資訊傳遞更加快速及應用於更廣大基層與民眾，因此於 107 年起推動 4 年期的「行政院災害防救創新服務科技方案」(以下簡稱創服方案)，至 111 年創服方案已完成階段性任務。但基於臺灣是一個災害高風險國家，且持續受其威脅而無法避免、防災已列為政府各項施政重點及目標、協助各部會於災害防救科技計畫規劃及執行推動，以避免資源重複投入與可建立溝通及技術整合之平台，提供各單位跨單位、跨領域整合之契機等理由，實有持續推動行政院層級災害防救科技研發方案之必要性。

## 二、方案規劃參考依據

### (一)問題分析

盤點過去幾期災害防救科技方案之成果，發現國內未來在防救災科研工作上，仍需努力之重點如下：

1. 國土監測預警機制需數位轉型
2. 缺乏情境式風險評估之防減災計畫
3. 城鄉災害防救韌性能力有待提升

#### 4. 災害防救科研技術仍應持續精進

##### (二)政府重要施政計畫與政策建議

方案規劃過程中，參考目前國內政府重要施政計畫、施政政策建議等，以進行下階段政府災害防救科技方案之規劃，說明如下：

##### 1. 總統重要文告

- (1) 112 年元旦文告：提及與災害防救較相關之內容包含有防疫、面對極端氣候衝擊、因應氣候變遷對生產環境衝擊、職災保險、加強照顧弱勢族群及加速危老房屋的更新改建等。
- (2) 111 年國慶致詞：臺灣地震頻繁，這幾年，政府持續進行校園、橋梁、道路的耐震補強及整建，提高公共設施的抗災強度。為了因應突如其來的災害，我們盤整避難收容的安置資源，強化全民的災害防救和疏散能力，並且提升全民的心理韌性，面對災害，能夠冷靜而且快速的做出反應。

##### 2. 行政院災害防救專家諮詢委員會政策建議

- (1) 第十屆專諮會擇定主題為「災害防救之數位轉型」，並將其定義為：運用數位科技，使災防業務更有效率、更精準、人民更有感。提出四個政策建議方向，以作為跨部會災防數位轉型工作啟動的方向。
  - 建立整合型防減災資訊平台
  - 精進災害防救指揮中心決策支援系統
  - 大規模災害模擬與演練之數位轉型
  - 事前復原重建計畫之數位轉型
- (2) 第九屆專諮會之主題為「極端災害下之韌性城市」，利用地震、颱風、高溫三種極端災害情境設定，所提政策建議綜整為八大要素如下：
  - 災防體系的完備

- 掌握災害風險情境
- 增加財務面向的韌性
- 城鄉發展與設計應考量災害風險(包含熱島效應)
- 重視及加強社會韌性
- 加強基礎設施因應災害之能力
- 精進災害應變能力
- 平時即重視及培育復原重建能力

### 3. 重要施政計畫：

- (1) 智慧國家方案將以促進社會整備(Society Ready)為核心價值，透過達成智慧國家發展所需軟硬基盤之整備與整合規劃應用，帶動包括政府服務、教育環境、交通發展等整體社會主要發展面向之數位轉型，並以促進轉型創新為主要概念，支持 5+2 產業持續創新，並為資訊及數位、資安、生技醫療、國防及航太、綠電與再生能源、民生及戰略物資等六大核心戰略產業，奠定穩健發展基礎，降低產業推動障礙，促進戰略產業躍升，讓臺灣實現成為創新、包容、永續之智慧國家。期望達成數位基盤、數位創新、數位治理與數位包容等目標。
- (2) 前瞻基礎建設計畫-建構民生公共物聯網計畫擬以提供人民安心、便利健康的優質網路社會及產業經濟發展及系統國際輸出為目標，透過人民關切的空氣品質、地震、水資源及防救災四大構面的技術整合與發展，其重點包含有落實智慧水資源管理、增加地震預警時間、提升空氣品質管理、整合防救災資訊等。

### 4. 第 11 次全國科學技術會議

第 11 次全國科學技術會議的主題為「創新、包容、永續」，規劃人才與價值創造、科研與前瞻、經濟與創新及安心社會與智慧生活等四大議題，期望達到以人文社會關懷作為基礎，驅動社會進步、經濟成長及環境永續之目標。

### (三)汲取國際經驗

#### 1.永續發展目標(SDGs)

2015 年聯合國宣佈「永續發展目標」(Sustainable Development Goals, SDGs)為了在 2030 年前策動全球邁向共同未來，聯合國發展目標包含了 17 項重點，其中與災害防救有直接相關的指標為第 11 項-永續城市與社區(Sustainable Cities and Communities)、第 13 項-氣候行動(Climate Action)、第 15 項-陸域生命(Life on Land)等

#### 2.仙台減災綱領

《2015-2030 仙台減災綱領》(Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, 簡稱仙台減災綱領)為聯合國第三屆世界減災會議(the UN World Conference on Disaster Risk Reduction, 簡稱 WCDRR)於 2015 年所提出及通過的國際減災戰略，作為未來 15 年的減災目標及優先工作參考依據。此綱領擬有七大推動目標，為達到目標，此綱領亦提出四大優先工作，包含「瞭解災害風險」、「強化災害風險治理」、「投資減災」、「對應變及重建作更完善的事先整備」。這四大優先工作底下，共有 91 項子工作項目。另外，此綱領亦特別強調利害關係者(如身心障礙者、年長者、原住民、新住民、女性、孩童和青少年、媒體、學界)的主動積極的角色。

#### 3.IPCC 氣候變遷第六次評估報告「衝擊、調適與脆弱度」之科學重點摘錄

聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)繼 2021 年 8 月 9 日所公布氣候變遷第六次評估報告(IPCC AR6)第一工作小組(WGI)報告後，於 2022 年 2 月 28 日公開第二工作小組「衝擊、調適與脆弱度」報告(AR6 WGII)。

### 三、方案主題、目標及推動時程

防災研發成果係由長期性致力而致，本階段韌性科技方案將以過去 112 年創服方案所盤點完成之防災技術成果為基礎下，更加精進、創新與落實，並依據現況問題分析、災害趨勢及國外重要減災綱領，並配合政府施政重點，研擬下一階段災害防救科技方案之主題名稱及推動目標，說明如下：

#### (一)方案名稱：災害防救韌性科技方案(112-115 年)

(二)推動目標：推動災害防救數位轉型、精進災害防救風險評估與調適策略、提升城鄉災害防救韌性能力，建構「數位」、「智慧」與「韌性」的治理生活環境，以達成智慧治理耐災永續生活圈之目標。

(三)推動時程：韌性科技方案執行期程擬規劃為期四年，自 112 年啟動推動至 115 年，每年得依前一年度災害議題進行檢討，採滾動修訂方式決定後續重點與推動策略。

### 四、研發課題與執行內容

為達到推動目標，韌性科技方案在過去方案科研成果基礎下，擬定推動災害防救數位轉型、精進災害防救風險評估與調適策略及提升城鄉災害防救韌性能力等三大推動課題，而每一推動課題之目標及執行工作項目重點概要說明如下：

#### (一)課題一：推動災害防救數位轉型

##### 1.策略目標：

將結合政府重大施政計畫，針對國土災害敏感地區進行數位預警

監測，並整合成大數據數位資料庫進行加值分析，災害防救資訊將透過多重管道方式提供災害防救公共資訊服務平台，讓城鄉使用者能夠快速全面掌握所需資訊，以創造災防資料新服務與新價值。

## **2.解決策略：**

- (1) 活用數位創新技術，提升預警預報及觀監測效能。
- (2) 建構跨域整合之災害防救平台，提供數位共享。
- (3) 推動民眾有感之災防數位轉型，情資傳遞更快、易、通，讓災害防救服務更到位。

## **(二)課題二：精進災害防救風險評估與調適策略**

### **1.策略目標：**

開發新科技風險評估技術與災害風險調適策略，因應氣候變遷以面對未來風險。

### **2.解決策略：**

- (1) 開發新科技風險評估技術，掌握災害致災因素。
- (2) 提供精確情境與風險圖，可落實於災害防救實務操作。
- (3) 制定推動更有效調適策略，減低氣候變遷所帶來衝擊影響。

## **(三)課題三：提升城鄉災害防救韌性能力**

### **1.策略目標：**

提升建構自身災害防救能量，強化臺灣城鄉耐災與受災韌性，於災害發生後縮短復原時間，降低災害損害。

### **2.解決策略：**

- (1) 完善的城鄉防減災整備計畫，提升對災害承受及耐災能力。
- (2) 優化城鄉應變能力，降低災害的衝擊。

(3) 制訂城鄉復原重建機制與計畫，更好的復原重建。

三大課題之詳細推動策略與行動計畫請詳參 7 月 19 日行政院核定之韌性科技方案報告書，而三大課題彼此間的問題需求與支援服務關係可示如圖 1，說明如下：

### **(一) 課題一與課題二**

課題一將提供課題二在技術研發上所要之現地監測預警與調查所需之數位資料，並整合成大數據數位資料庫供各災害防救單位使用；而課題二將提供課題一在技術研發上之科研創新技術，讓現地監測與調查技術更精進，由此可見，課題一與課題二彼此間是相互支援協作關係。

### **(二) 課題二與課題三**

課題二將提供課題三在風險評估結果之處置策略，供課題三制定更具有效用之城鄉防減災計畫與應變重建做為；而課題三將提供課題二在風險評估上所需之災害情境設定之需求與方針，讓風險評估結果更貼近現地實際情況，由此可見，課題二與課題三彼此間亦是相互支援協作關係，密不可分。

### **(三) 課題三與課題一**

課題一將透過多工管道提供課題三在城鄉使用者上，所需要現地監測預警之數位即時資訊；而課題三將回饋課題一在使用者有感之數位即時資訊需求，可見課題一與課題三彼此間是供應與需求合作關係。



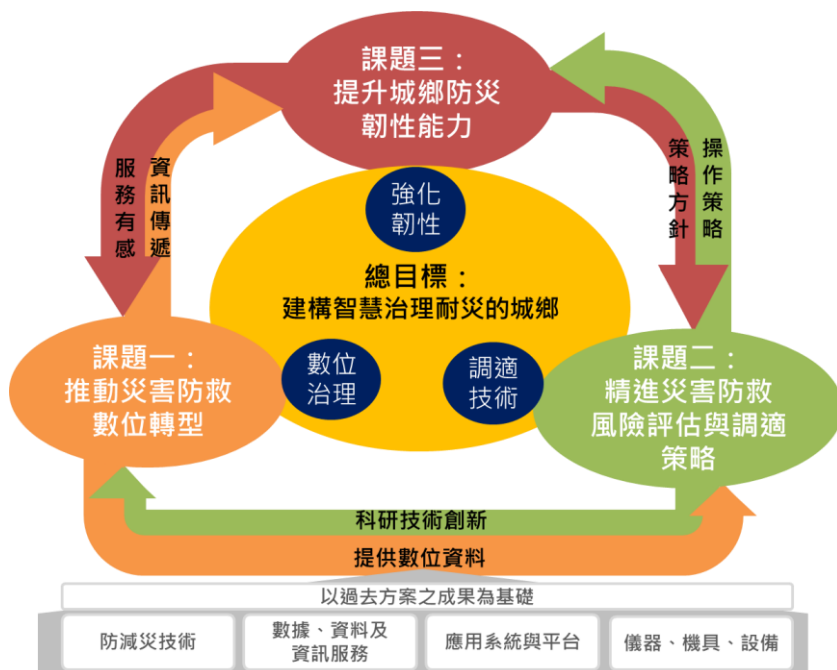


圖 1 韌性科技方案三大推動課題之關係圖

## 五、方案功能與角色

### (一) 方案的功能

檢視過去所推動幾期之災害防救科技方案及下階段的韌性科技方案之課題，可歸納出下階段的韌性科技方案功能如圖 2 所示，重點如下：

- 政策落實：使政府災害防救基本計畫之目標與策略，能夠具體落實與強化推動。
- 數位治理：災害防救資訊數位化整合與加值，建立資料開放共享機制，提升災害防救治理能力。
- 技術創新：面對複合性災害，建立跨領域技術合作整合之機制，監測預警技術的創新。
- 強化韌性：災害防救以保障民生為依歸，中央技術落實地方基層，協助提升地方城鄉耐災韌性能力(註：此處所謂地

方並非僅指地方政府，其亦包含部會署所轄管之地方單位，如河川局、分局或分處等)。



圖 2 韌性科技方案四大功能示意圖

## (二) 方案的角色定位

為讓下階段韌性科技方案能順利推動，將成立方案推動小組。

此推動小組具有如下任務：

1. 蒐集部會署災防科技計畫成果，並彙集建置成平台(含行政院災害防救基本計畫相關)。
2. 規劃方案重要議題，以指引部會研提相關計畫。
3. 協助落實災害防救基本計畫與專諮會之政策建議。

而方案推動小組與其他單位之互動關係，如圖 3 所示，說明如下：

### 1. 行政院災害防救辦公室：

行政院災防辦公室(以下簡稱災防辦公室)依據災害防救法，

每五年訂定提出災害防救基本計畫，以作為各部會署在防減災執行策略之指導方針。建議在未來雙方之關係可以更密切合作，災防辦公室可以在行政方面，協助方案推動小組在部會署與地方政府災害防救計畫在清單與成果的彙整支援；而方案推動小組可以將所蒐集的成果進行整理與分析，提供基本計畫推動成果與建議，供災防辦公室掌控，以利於下一年度災害防救訪評之重點規劃。

## **2.國家災害防救科技中心：**

國家災害防救科技中心(以下簡稱災防科技中心)是國家災害防救科技研發之重要單位，負有災害防救技術指引方向、技術整合及落實應用之使命。建議未來雙方之合作關係，災防科技中心可協助方案推動小組所提供的部會署技術成果資料進行整合加值分析，以利韌性科技方案成果之落實運用。

## **3.國家科學及技術委員會科技辦公室：**

透過國科會科技辦公室審議政府部會所提之科技計畫機制，可將部會所提報參與方案之科技計畫，依照計畫內容連結上位政策計畫，以利計畫間之分工與整合，及提高防災科技計畫之成果之整合與落實。

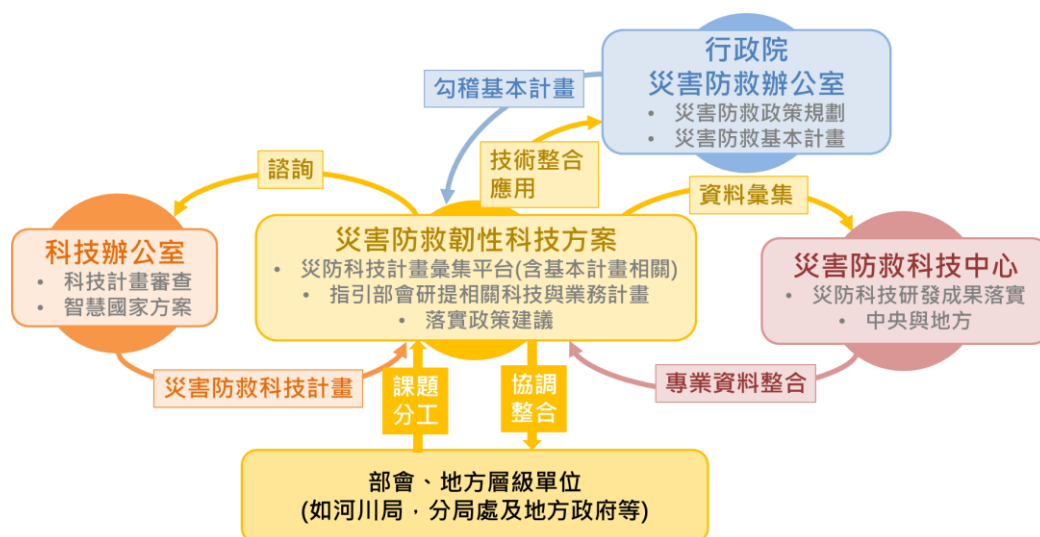


圖 3 韌性科技方案推動小組與其他單位之互動關係圖

## 六、方案與政府重要計畫及其他單位之關係

本期韌性科技方案與政府重要施政計畫之關聯性，如圖 4 所示。課題一將整合前瞻基礎建置-民生公共物聯網計畫、智慧國家方案計畫等計畫之成果，讓政府投入經費能更有效運用，擴大計畫成果之效益與產值；課題二將依據國土計畫法、氣候變遷調適行動方案之指引，以落實專諮會提出災害情境定風險評估之政策建議；課題三將落實專諮會與災害防救基本計畫提出提升城鄉災害防救韌性能力之政策建議。韌性科技方案與政府重大施政計畫是相輔相成的，具有落實政策與協助資訊及技術整合之功能。

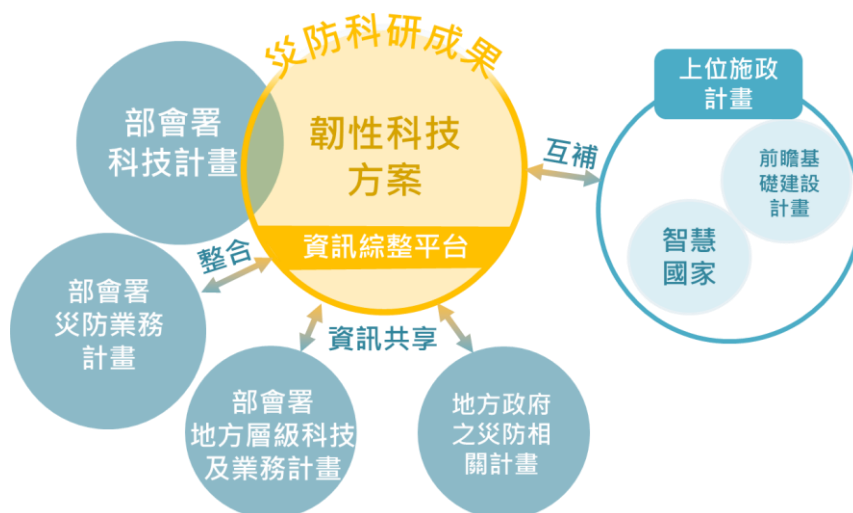


圖 4 韌性科技方案與政府重要施政計畫關聯性

## 七、參與單位與投入經費

韌性科技方案已透過多次部會署協商會議及以行文方式，邀請部會署針對規劃報告提供修訂意見與提供願意納入本方案之計畫清單等。經統計目前計有經濟部、內政部、交通部、教育部、衛生福利部、行政院農業委員會、行政院原子能委員會、數位發展部、行政院通訊傳輸委員會以及國科會等 10 個部會所屬 20 個單位參與，凝聚災防科技研發能量，發展防減災工具與策略以減緩災害之衝擊與損失，並將研發成果落實應用於中央與地方單位之災害防救實務作業。

目前部會署願主動納入韌性科技方案之各項計畫經費來源，係皆由各部會內部協調後研提科技計畫，經費由各單位自行編列預算支應，並將依計畫逐年檢討採滾動式修訂。經統計 112 年計畫清單，共投入 21 筆計畫總經費約 7.52 億元，而預估 113 年至 115 年之計畫與經費將與 112 年度持平，後續將依實際計畫執行情形滾動修訂。

## 八、預期效益

為達成上述發展願景，韌性科技方案規劃積極規劃三大議題與相關推動策略，如圖 5 所示。

課題一災防數位轉型是以建構紮實的數位監測為基盤，其蘊含各災害種類之相關數位監測治理技術，發展監測技術的數位轉型、強化即時資訊傳遞、提供民眾有感之災害防救服務。課題一之預期效益如下：

- 監測數位轉型
- 建置人民有感的場域
- 提升使用者災防資訊之可及性

課題二精進災害防救風險評估與調適策略基於課題一之數位基盤之養料，從而精進災害風險處理技術，針對日益複雜的災害型態研發複合型災害防救技術，透過智慧化的資訊傳遞，即時反應災害情境，降低災害衝擊，並研擬因應氣候變遷之相關災害風險處理機制。課題二之預期效益如下：

- 複合型(災害)技術研發
- 智慧化資訊傳遞技術
- 因應氣候變遷風險處理

課題三為提升城鄉災害防救韌性能力，以完善城鄉災害防救整備計畫、優化城鄉災害應變能力、研擬城鄉復原重建機制與計畫，是以災防數位轉型為基礎，運用創新或智慧化之災害風險評估與調適策略，以達到強化區域城鄉韌性之目標。課題三之預期效益如下：

- 完善城鄉防減災整備計畫
- 優化城鄉應變能力
- 制定城鄉復原重建機制與計畫

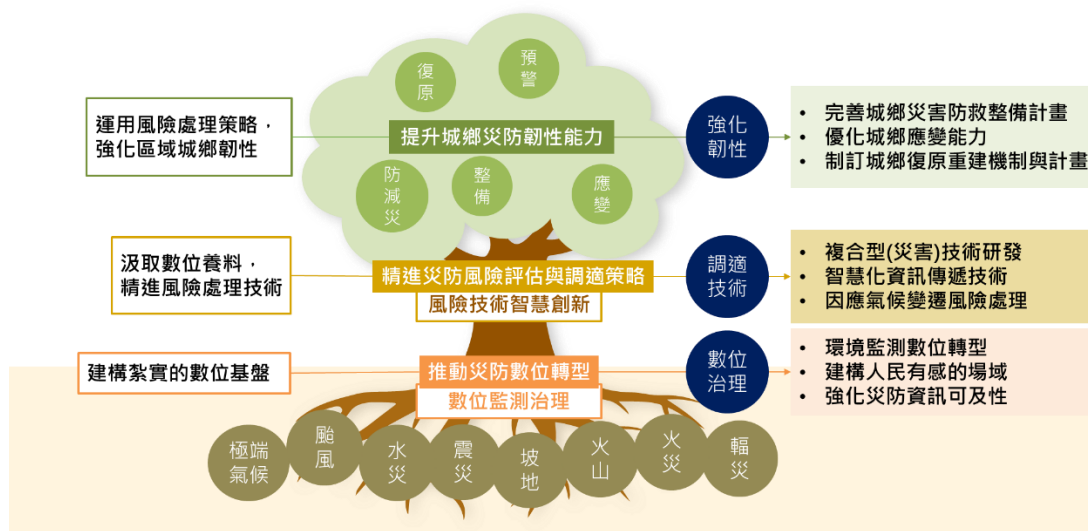


圖 5 韌性科技方案預期效益

最後，期許韌性科技方案的推動價值，能呼應仙台減災綱領之防災工作成效指標，包括：減少死亡人數、減少受影響人數、降低經濟損失、降低基礎設施損壞與服務中斷損失、提升災害資訊可及性、以及降低環境災害。

## 參考文獻

1. 災害防救韌性科技方案(112年-115年)，行政院112年7月19日審議核定。
2. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) (2019). Making Cities Resilient by Integrating Nature-Based Solutions into Urban Planning. <http://hdl.handle.net/20.500.11822/29702>.

3. 國家災害防救科技中心(2022)。專諮會簡介。線上檢索日期：2022 年 8 月 12 日。取自：<https://www.ncdr.nat.gov.tw/Page?itemid=135&mid=140>
4. 國家災害防救科技中心(2022)。政策建議。線上檢索日期：2023 年 2 月 12 日。取自：<https://www.ncdr.nat.gov.tw/FAQ?itemid=136&mid=141>
5. 行政院智慧國家推動小組(2021)。智慧國家方案(2021-2025 年)。取自：<https://digi.nstc.gov.tw/File/E8BE929F910C30CA>
6. 國家科學及技術委員會(2022)。民生公共物聯網數據應用及產業開展計畫(2021-2025)。取自：  
<https://www.ey.gov.tw/achievement/BC7AFD18A8CE47E3#%E5%B7%B2%E6%A0%B8%E5%AE%9A%E8%A8%88%E7%95%AB>
7. 行政院「第十一次全國科學技術會議」(2020)。第十一次全國科學技術會議總結報告。取自：<https://web.nstc.gov.tw/tc/11th/about.html>
8. 聯合國(2015)。17 項永續發展目標。取自：<https://globalgoals.tw/>
9. 中央災害防救委員會 (2018)。災害防救基本計畫。取自：  
<https://cdprc.ey.gov.tw/Page/D99BAB0D863D6ACB>
10. 國家科學及技術委員會 (2022)。IPCC 氣候變遷第六次評估報告「衝擊、調適與脆弱度」之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷衝擊評析更新報告，臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台。取自：  
[https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/km\\_abstract\\_one.aspx?kid=20220301094534](https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/km_abstract_one.aspx?kid=20220301094534)